

46323 (P11739-US/ST)



ZFW

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	
Tai-Suk Kim et al.	:	Group Art Unit: 2618
Serial No.: 10/777,245	:	Examiner: Sobutka, Philip
Filed: February 13, 2004	:	
For: Apparatus And Method For Measuring	:	
Thermal Noise Power In A Mobile	:	
Communication System	:	

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

As requested by the Examiner in the Office Action of June 28, 2007, a response to which was filed by the Applicants on September 28, 2007, the Applicants herewith submit another certified copy of Korean Patent Application No. 10-2003-0009391, as filed in the Korean Intellectual Property Office on February 14, 2003, to perfect the claim for priority under 35 U.S.C. §119(a). The attached priority document is provided to replace the priority document submitted on July 19, 2004, which was not able to be scanned by the U.S. Patent and Trademark Office. No fees are believed to be required with this transmittal. However, should any fees be required, the Director is hereby authorized to charge the fees to Deposit Account No. 18-2220.

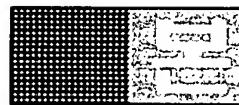
Should anything further be required, the Office is asked to contact the undersigned attorney at the local telephone number listed below.

Respectfully submitted,

Dated: October 15, 2007

Roylance, Abrams, Berdo & Goodman, L.L.P.
1300 19th Street, N.W., Suite 600
Washington, D.C. 20036-2680
(202) 659-9076

Ronald S. Grubb
Ronald S. Grubb
Attorney of Record
Reg. No.: 48,672



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0009391

Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 14일

Filing Date FEB 14, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사

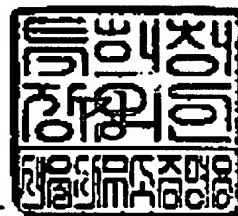
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2007년 09월 28일

특허청

COMMISSIONER



◆ This certificate was issued by Korean Intellectual Property Office. Please confirm any forgery or alteration of the contents by an issue number or a barcode of the document below through the KIPOnet- Online Issue of the Certificates' menu of Korean Intellectual Property Office homepage (www.kipo.go.kr). But please notice that the confirmation by the issue number is available only for 90 days.



1020030009391

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.02.14
【국제특허분류】	H04M
【발명의 국문명칭】	이동통신 시스템에서 열잡음 전력 측정 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR MEASURING THERMAL NOISE POWER IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김태석
【성명의 영문표기】	KIM,Tai Suk
【주민등록번호】	710906-1XXXXXXX
【우편번호】	135-854
【주소】	서울특별시 강남구 도곡2동 우성5차아파트 504동 705호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조성권
【성명의 영문표기】	JO,Sung Kwon
【주민등록번호】	681015-1XXXXXXX



1020030009391

【우편번호】 441-113

【주소】 경기도 수원시 권선구 세류3동 삼익아파트 103동 102호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 홍기섭

【성명의 영문표기】 HONG, Ki Seob

【주민등록번호】 721030-1XXXXXXX

【우편번호】 442-739

【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 955-1 황골주공아파트 156동
902호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 양장훈

【성명의 영문표기】 YANG, Jang Hoon

【주민등록번호】 740209-1XXXXXXX

【우편번호】 463-050

【주소】 경기도 성남시 분당구 서현동 245-3 성지하이츠텔 817호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	6 면	6,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	35,000 원	

**【요약서】****【요약】**

가. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

이동통신 시스템에서 수신 전력을 측정하기 위한 장치 및 방법의 발명이다.

나. 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제

본 발명에서는 묵음 구간에서 역잡음 전력을 정확히 측정하고, 이를 통해 역방향 링크의 부하 조절의 효율을 높이기 위한 장치 및 방법을 제공한다.

다. 발명의 해결방법의 요지

이에 따른 본 발명의 장치는, 역방향 링크의 수신 전력 값을 소정 시간 누적한 전력 값을 출력하는 수신 전력 측정장치를 구비하는 기지국에서 미리 정해진 시간동안의 묵음 구간동안 역방향 링크의 수신 전력을 측정하기 위한 장치로, 상기 묵음 구간을 알리는 묵음 구간 신호 수신 시 상기 수신 전력 측정장치로부터 수신되는 전력 값에서 오차 값을 제거하여 출력하는 제거기와, 상기 묵음 구간이 시작될 시 상기 제거기로 상기 묵음 구간 신호를 출력하는 제어부를 포함한다.

라. 발명의 중요한 용도

묵음 구간과 유음 구간을 가지는 이동통신 시스템에서 사용된다.



1020030009391

【대표도】

도 6

【색인어】

이동통신 시스템, 열잡음 전력(thermal noise power), 묵음 구간, 유음 구간, 유효 전력(ROT : Rise over Thermal).

**【명세서】****【발명의 명칭】**

이동통신 시스템에서 열잡음 전력 측정 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR MEASURING THERMAL NOISE POWER IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 1x EV-DO 시스템에서 정의되어 있는 유음 구간(Non-Silence Period)과 묵음 구간(Silence Period)을 도시한 도면,
- <2> 도 2는 1x EV-DO 시스템의 기지국에서 역방향 링크의 전력 제어를 위한 제어 흐름도,
- <3> 도 3은 기지국에 구비되는 일반적인 수신 전력 측정장치의 블록 구성도,
- <4> 도 4는 기지국의 수신 전력 측정장치에서 유음 구간과 묵음 구간에서 측정 왜곡을 설명하기 위한 측정 전력 값의 타이밍도,
- <5> 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 검출 장치의 블록 구성도,
- <6> 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따라 열잡음 전력을 측정하고 그에 따른 역방향 링크 제어를 위한 제어 흐름도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <7> 본 발명은 고속으로 데이터를 전송하는 시스템에서 잡음 전력을 측정하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 1x EV-DO 시스템의 기지국에서 열잡음 전력을 측정하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <8> 일반적으로 이동통신 시스템은 음성 서비스를 기본으로 하여 데이터 서비스를 무선 채널을 통해 제공한다. 그런데 이동통신 시스템에서 보다 많은 데이터 서비스의 요구에 따라 1x EV-DO와 같이 고속의 패킷 데이터 전송을 위한 이동통신 시스템이 등장하게 이르렀다. 상기 1x EV-DO 시스템도 일반적인 이동통신 시스템과 동일하게 이동단말과 무선 채널을 통해 데이터를 송수신하게 된다. 따라서 이동단말은 기지국으로부터 무선 채널 자원을 할당받아야만 서비스를 제공받을 수 있다. 즉, 통신 자원인 무선 채널의 자원의 할당이 이루어져야만 통신을 수행할 수 있다. 이는 일반적인 유선 라인과 가장 대별되는 차이점이다. 즉, 유선 라인의 경우 단말의 사용 여부와 관계없이 전용 라인이 제공되고 있다. 그러나 무선 환경에서는 채널 자원을 할당받아야만 통신 서비스를 제공받을 수 있다. 따라서 무선 자원이 모두 사용중인 경우에는 새로운 호를 할당할 수 없다. 뿐만 아니라 무선 자원이 모두 사용중인 경우에는 서비스를 제공중인 호의 전송률을 증가시킬 수 없게 된다.
- <9> 만일 기지국에서 할당 가능한 무선 자원 이상으로 자원을 할당하는 경우 해당 기지국의 다른 사용자들에게 간섭이 증가하여 제공되는 서비스의 품질이 저하되거나 또는 서비스를 제공할 수 없게 된다. 뿐만 아니라 인접 기지국에서 서비스되는 단말로 제공되는 서비스의 품질에도 심각한 영향을 초래하게 된다. 따라서 현재



시점에서의 채널 환경에 따라 할당 가능한 무선 자원을 정확히 파악하고, 이에 따라 무선 자원을 할당하는 것이 매우 중요하다.

<10>

일반적으로 음성과 적은 양의 데이터 서비스를 제공하는 2G 이동통신 시스템에서는 비교적 저속의 트래픽 데이터만으로도 서비스가 가능하다. 그런데 상기와 같은 1x EV-DO 시스템과 같이 고속의 데이터 서비스를 제공하는 이동통신 시스템은 많은 양의 데이터를 순방향 및 역방향으로 전송해야만 한다. 여기서 "순방향"이란 기지국에서 이동단말로의 방향을 의미하며, "역방향"이란, 이동단말에서 기지국로의 방향을 의미한다. 즉, 이와 같이 고속의 데이터를 전송하기 위해서는 무선 자원의 할당 및 제한이 원활하게 이루어져야만 다른 기지국에서 서비스 받는 이동단말과 현재 기지국에서 서비스 받는 이동단말에 영향을 줄일 수 있다. 즉, 무선 자원이 적절히 할당되어야 다른 이동단말로 제공되는 서비스의 품질을 저하시키거나 또는 서비스 자체가 불가능해지는 문제를 방지할 수 있다. 특히 현재 1x EV-DO 시스템에서 역방향 링크에서 기존 음성 호를 추가하면서 고속 데이터 서비스를 함께 제공하는 방안이 논의되어 많은 연구들이 활발히 진행되고 있다. 음성 호의 경우 서비스 품질은 매우 중요한 요소가 된다. 그러므로 무선 자원의 적절한 할당의 중요성은 보다 커지고 있는 상황이다.

<11>

현재까지의 시스템에서는 무선 자원을 할당할 경우 대부분 낮은 전송률을 가지는 음성 서비스 또는 그보다 약간 높은 전송률을 가지는 데이터 서비스들로만 서비스가 이루어졌다. 따라서 역방향 링크의 로드 측정 방법을 통해 로드 기반 방식으로 무선 자원의 할당 및 그에 따른 제한이 이루어지고 있다. 따라서 고속 데이터



를 전송할 경우 많은 무선 자원이 할당되어야 할 경우에는 로드 측정 방법에 따른 단순한 방법을 사용할 경우 부하를 적절히 제한할 수 없는 문제가 있다. 1x EV-DO 시스템에서는 이를 극복하기 위해 유음 구간과 묵음 구간을 구분하여 역방향 링크의 송신 전력을 측정하는 방법이 제안되었다. 그러면 1x EV-DO 시스템에서 사용하는 유음 구간과 묵음 구간에 대하여 살펴본다.

<12> 도 1은 1x EV-DO 시스템에서 정의되어 있는 유음 구간(Non-Silence Period)과 묵음 구간(Silence Period)을 도시한 도면이다. 이하 도 1을 참조하여 유음 구간과 묵음 구간 및 그에 따른 잡음 전력 및 사용 가능 부하에 대하여 설명한다.

<13> 1x EV-DO 시스템의 경우 도 1에 도시한 바와 같이 유음 구간(Non-Silence Period)과 묵음 구간(Silence Period)으로 구분된다. 또한 1x EV-DO 시스템에서는 상기 유음 구간과 묵음 구간은 시스템에서 정해진 시간마다 소정의 주기를 가지며 반복하여 또는 특정한 시간대에 미리 정해진 시간 동안 이루어진다. 또한 묵음 구간은 미리 정해진 짧은 시간(T)동안 유지된다. 이와 같은 묵음 구간에서는 모든 이동단말이 역방향 링크로 어떠한 신호도 송신하지 않는 시간이다. 즉, 역방향 링크를 통해 이동단말로부터 어떤 신호도 시스템으로 송신되지 않는 상태, 전력이 전혀 없는 상태가 된다. 그러나 이러한 상태인 경우에도 기지국이 설치되어 있는 위치 등에 따라 대기 상에 원래부터 존재하는 무선 잡음 등으로 인한 열잡음 전력(Thermal Noise Power)이 존재한다. 상기 도 1의 묵음 구간의 전력으로 표시된 부분이 열잡음 전력이다. 그리고 유음 구간에는 상기 열잡음 전력과 함께 이동단말의 송신 전력에 의한 유효 부하가 존재한다. 여기서 유효 부하란, 상기 도 1에



도시한 ROT(Rise over Thermal)의 부분으로 이동단말이 역방향 링크로 송신하는 인위적인 부하가 된다.

<14> 다음으로 1x EV-DO 시스템의 기지국에서 역방향 링크의 전력 제어 방법에 대하여 도 2를 참조하여 살펴본다. 도 2는 1x EV-DO 시스템의 기지국에서 역방향 링크의 전력 제어를 위한 제어 흐름도이다.

<15> 기지국은 200단계에서 역방향 링크의 수신 전력을 검사하고 있다. 이와 같이 역방향 링크의 전력을 측정하는 것은 상기 도 1에서 역방향 전체 링크의 부하를 측정하는 방법과 유효 부하(ROT)만을 측정하는 방법이 있을 수 있다. 그런데 역방향 전체 링크의 부하를 측정하는 경우 즉, 역방향 로드를 측정하는 방법으로는 할당 가능한 부하를 정확히 파악할 수 없다. 왜냐하면 평균적으로 거의 변화하지 않는 열잡음 전력도 기지국의 제어에 의해 변화 가능한 잡음으로 인식하기 때문이다. 따라서 유효 부하(ROT)를 측정하여 이에 따라 역방향 링크의 부하를 조절하는 것이 바람직하다. 그러므로 200단계에서 역방향 링크의 수신 전력 검사는 유효 부하를 검사하는 것으로 설명한다.

<16> 기지국은 유효 부하를 측정하면서 202단계로 진행하여 RAB(Reverse Activity Bit)를 방송(broadcast)할 시간이 도래하였는가를 검사한다. 상기 202단계의 검사 결과 RAB를 방송할 시간이 도래한 경우 204단계로 진행하여 상기 200단계에서 측정된 ROT 값이 미리 설정된 임계값보다 작은가를 검사한다. 이는 역방향 링크로 데이터를 송신하는 이동단말의 전송률을 제어하기 위함이다. 미리 설정된 임계값보다 측정된 ROT 값이 작은 경우 기지국은 206단계로 진행하여 역방향 링크로 데이터 전

송을 수행하는 이동단말들로 전송률을 올리도록 하기 위해 RAB 값을 "0"으로 설정한다. 그러나 상기 미리 설정된 임계값보다 상기 측정된 RAB가 큰 경우 기지국은 208단계로 진행하여 역방향 링크로 데이터 전송을 수행하는 이동단말들의 전송률을 낮추기 위해 RAB 값을 "1"로 설정한다.

<17> 이와 같이 206단계 또는 208단계에서 RAB 값이 결정되면, 이동단말은 210단계로 진행하여 상기 결정된 RAB 값을 방송(broadcast)하여 역방향 링크로 데이터 전송을 수행하는 모든 단말의 전송률을 제어한다.

<18> 한편 이동통신 시스템의 기지국은 상기 도 2에서 설명한 바와 같이 역방향 링크의 수신 전력을 측정함으로써 유효 부하를 검출할 수 있다. 즉, 기지국에서 측정된 전체 수신 전력 값에서 상기 도 1에서와 같이 묵음 구간에서 측정된 열잡음 전력의 값을 뺀 값이 유효 부하의 값이 된다. 이와 같이 유효 부하를 측정할 수 있다. 그런데 이동통신 시스템의 기지국에 구비되는 수신 전력의 측정장치(UPMB : Unchangeable Power Measuring Block)는 일반적으로 안테나로부터 유입된 신호의 순간 전력을 측정한다. 그러면 도 3을 참조하여 기지국에 구비되는 일반적인 전력 측정장치를 설명한다. 도 3은 기지국에 구비되는 일반적인 수신 전력 측정장치의 블록 구성도이다.

<19> 기지국(BTS : Base Transceiver System)의 수신 전력 측정 장치(UPMB)(300)는 안테나(ANT)로부터 수신된 신호를 소정 처리하거나 또는 수신된 상태 그대로의 전력을 측정한다. 상기 도 3에서는 안테나(ANT)로부터 수신된 신호가 처리되는 경우를 고려하지 도시하였으며, 설명에서도 이는 생략하기로 한다. 이와 같이 안테나



(ANT)로부터 수신된 신호가 수신되면 전력 검출기(301)는 역방향 링크의 수신 전력을 측정한다. 이때 전력 검출기(301)가 출력하는 값은 특정한 순간의 수신 전력 값을 출력하게 된다. 그런데 무선 환경에서는 순간적인 피크 전력 등이 발생하므로 매 순간의 전력 값은 변화가 매우 심한 문제가 있다. 따라서 전력 검출기(301)에서 출력된 순간 전력 값을 그대로 사용할 수 없다. 그러므로 기지국의 수신 전력 측정 장치(300)에는 평균기(302)를 구비하여 평균적인 전력 값을 측정하도록 하고 있다. 즉, 상기 전력 검출기(301)에서 출력되는 신호는 평균기(302)로 측정된 전력 값을 출력한다. 그러면 평균기(302)는 전력 검출기(301)에서 출력된 전력 값을 소정 시간 누적하여 평균적인 전력 값을 출력한다. 이와 같은 과정을 통해 수신 전력 측정 장치(300)에서 출력된 값이 측정 전력으로 사용한다.

<20> 상기와 같은 평균기(302)에서 출력된 측정 전력 값은 기지국의 제어부(311)로 입력된다. 따라서 제어부(311)는 이와 같은 측정 전력 값에 근거하여 역방향 링크의 전력 제어 및 전송률 제어 등을 수행하게 된다.

<21> 그런데, 상기 평균기(302)는, 디지털 회로 또는 아날로그 회로로 구현되며, 일반적으로 아날로그 회로로 구현된다. 이와 같이 평균기(302)가 아날로그 회로로 구현되는 경우 저항과 콘덴서를 이용한 적분기로 구현하게 된다. 또한 디지털 회로를 사용하는 경우에도 적분기의 형태로 구현해야만 평균 전력 값을 측정할 수 있다. 그런데 이와 같이 적분기 형태로 평균기(302)가 구성되면, 전술한 도 1과 같이 묵음 구간에서 열잡음 전력을 정확하게 측정할 수 없게 된다. 그러면 이를 도 4를 참조하여 묵음구간에서 측정되는 열잡음 전력의 왜곡에 대하여 살펴본다.

<22> 도 4는 기지국의 수신 전력 측정장치에서 유음 구간과 묵음 구간에서 측정 왜곡을 설명하기 위한 측정 전력 값의 타이밍도이다.

<23> 실제로는 1x EV-DO 시스템의 경우에는 상기 도 1에서 설명한 바와 같이 묵음 구간에서는 역방향으로 인위적인 전력이 전혀 존재하지 않는 구간이 된다. 이와 같은 묵음 구간을 두는 이유는 열잡음 전력을 정확하게 측정하여 역방향 링크의 전송률을 적절하게 조절하기 위함이다. 그런데 현재와 같이 적분기로 구성되는 평균기(302)를 통과하여 출력되는 전력은 상기 도 1에 도시한 바와 같은 구형파의 급격한 전력 변화를 따라가지 못하고, 도 4에 도시한 굵은 선으로 도시한 바와 같은 포물선 형태로 측정 전력 값이 변화하게 된다. 즉, 상기 도 4에서 빗금으로 표시된 만큼의 전력 오차가 발생한다. 그러므로 이는 시간적인 변화량을 가지는 Δ 만큼의 측정 오차를 가진다. 이러한 오차는 상기 평균기(302)의 시정수에 따라 달라지게 되는데, 만일 평균기의 시정수가 상기 1x EV-DO 시스템에서 묵음 구간으로 제시하고 있는 26.67ms 또는 55.33ms 또는 80ms 보다 크게 된다면, 실제적으로 정확한 열 전력 잡음을 측정할 수 없게 된다.

<24> 따라서 이와 같이 실제적인 열전력 잡음을 정확히 측정하지 못하게 된다면, 유효 부하(ROT)의 할당에 문제가 발생하게 되며, 이는 역방향 링크에 대한 적절한 제어를 수행하지 못하는 결과를 초래한다. 이와 같이 역방향 링크에 대한 적절한 제어가 이루어지지 않는다면, 상기 1x EV-DO 시스템에서 적용하고 있는 무음 구간이 사실상 효율성을 상실하게 된다. 이는 결과적으로 전술한 바와 같이 다른 섹터 또는 다른 기지국의 사용자 또는 같은 기지국 또는 섹터의 사용자들에 대한 통화

품질을 저하시키는 문제를 초래한다.

- <25> 한편, 이와 같이 묵음 구간과 유음 구간을 나누어 정확한 유효 부하(ROT)를 측정하는 방법은 최근에 이루어지고 있는 현상이다. 그러나 이동통신 시스템은 현재까지 많은 시스템들이 사용 제품으로 구현되어 필드에 배치되어 서비스를 제공하고 있다. 따라서 이동통신 시스템의 기지국에서 수신 전력 측정장치(300)를 교체하는 것은 실제로 많은 비용의 손실이 발생하며, 아울러 인력의 낭비를 초래하는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <26> 따라서 본 발명의 목적은 열잡음 전력 값을 정확히 검출하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <27> 본 발명의 다른 목적은 묵음 구간에서 측정된 전력을 이용하여 정확한 묵음 구간의 열잡음을 전력을 검출하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <28> 본 발명의 또 다른 목적은 정확한 묵음 구간의 열잡음 전력 검출을 통해 역방향 링크의 부하 조절의 효율을 높이기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <29> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 역방향 링크의 수신 전력 값을 소정 시간 누적한 전력 값을 출력하는 수신 전력 측정장치를 구비하는 기지국에서 미리 정해진 시간동안의 묵음 구간동안 역방향 링크의 수신 전력을 측정하기 위한 장치로, 상기 묵음 구간을 알리는 묵음 구간 신호 수신 시 상기 수신 전력 측

정장치로부터 수신되는 전력 값에서 오차 값을 제거하여 출력하는 제거기와, 상기 묶음 구간이 시작될 시 상기 제거기로 상기 묶음 구간 신호를 출력하는 제어부를 포함한다.

<30> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 역방향 링크의 수신 전력 값을 소정 시간 누적한 전력 값을 출력하는 수신 전력 측정장치를 구비하는 기지국에서 미리 정해진 시간동안의 묶음 구간동안 역방향 링크의 수신 전력을 측정하고 그에 따라 역방향 링크의 부하를 조절하기 위한 방법으로, 상기 묶음 구간이 시작될 경우 상기 수신 전력 측정장치로부터 입력되는 열잡음 전력 값을 계산하는 과정과, 유음 구간에서 상기 묶음 구간에서 계산된 열잡음 전력 값을 이용하여 유효 전력을 계산하고 그에 따라 역방향 링크의 부하를 조절하는 과정을 포함한다.

【발명의 구성】

<31> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다.

<32> 또한 하기 설명에서는 구체적인 메시지 또는 신호 등과 같은 많은 특정(特定) 사항들이 나타나고 있는데, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있음은 이

기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

<33> 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 검출 장치의 블록 구성도이다. 이하 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 전력 검출 장치의 구성 및 동작에 대하여 상세히 설명한다.

<34> 안테나(ANT)로부터 수신되는 역방향 링크의 전력을 측정하는 수신 전력 검출 장치(UPMB)(300)는 상기 도 3에서 전술한 바와 동일한 구성 및 동작을 수행한다. 즉, 전력 검출기(301)는 안테나(ANT)로부터 수신되는 역방향 링크의 순간 전력 값을 측정하여 평균기(302)로 출력한다. 그러면 평균기(302)는 전력 검출기(301)로부터 수신되는 순간 전력 값을 적분하여 측정 신호로써 출력한다. 제거기(500)는 본 발명의 실시 예에 따라 구비되는 장치이다. 상기 제거기(500)는 일반적인 경우에는 상기 평균기(302)로부터 출력되는 측정 신호를 제어부(511)로 출력한다. 그러나 상기 제어부(511)로부터 묵음 구간 제어 신호를 수신하면, 상기 도 4에서와 같이 발생하는 Δ 값만큼의 오류 신호를 제거하여 실제적인 열잡음 전력을 측정하여 출력한다. 또한 제어부(511)는 제거기(500)로부터 수신되는 측정 전력 값에 따라 현재 적용중인 열잡음 전력에 새로이 수신된 열잡음 전력 값을 반영한 후 유음 구간에서 역방향 링크의 제어를 수행한다.

<35> 일반적으로 제어부(511)는 유음 구간과 묵음 구간의 정보를 가지고 있다. 따라서 상기 제어부(511)로부터 제거기(511)로 출력되는 신호는 묵음 구간의 시작 시

점과 종료 시점을 알리기 위한 신호가 된다. 이와 같이 묵음 구간에 대한 정보를 제거기(500)로 출력하면 상기 제거기(500)는 오류 값을 제거한 측정 전력 값을 출력한다. 그러면 제거기(500)에서 오류 값이 제거되는 방법에 대하여 설명한다.

<36>

전술한 도 4에서 시간(t)에 따라 변화하는 묵음 구간의 오류 전력 값(Δ)은 평균기(302)가 적분 동작을 수행하므로 적분기(302)의 시정수에 따라 변경된다. 따라서 미리 상기 평균기(302)의 시정수를 측정하고, 이를 T라 가정한다. 그리고, 묵음 구간 직전의 전력 값 즉, 유음 구간의 마지막 시점에서 측정된 전력 값을 P1[dBm]이라 하고, 묵음 구간에서 상기 평균기(302)로부터 출력되는 전력을 P2[dBm]라 가정한다. 그러면 상기 묵음 구간에서 평균기(302)로부터 출력되는 전력은 상기 도 4에 도시한 바와 같이 시간에 따라 변화하는 값이 된다. 그러면 상기 값들을 이용하여 묵음 구간에서의 유효 부하(ROT_{silence}) 값과 유음 구간에서의 $ROT_{\text{non-silence}}$ 는 하기 <수학식 1>과 같이 계산된다.

【수학식 1】

<37>

$$\begin{aligned} ROT_{\text{silence}}[dB] &= ROT_{\text{non-silence}} - ROT_{\text{non-silence}} \cdot \exp(-t/T) \\ &= P1 - P2 \end{aligned}$$

<38>

$$ROT_{\text{non-silence}}[dB] = \frac{P1 - P2}{1 - \exp(-t/T)}$$

<39>

상기 <수학식 1>과 같이 유효 부하를 계산할 수 있으므로 상기 <수학식 1>로부터 묵음 구간의 오류 전력 값(Δ)은 하기 <수학식 2>와 같이 계산할 수 있다.

【수학식 2】

<40>
$$\Delta = (ROT_{non-silence}) \cdot \exp(-t/T)$$

<41> 상기 <수학식 1>에서 $ROT_{non-silence}$ 는 묵음 구간직전의 유음구간에서의 $ROT[dB]$ 이다. 그런데 묵음구간에서는 도 4에서와 같이 $\exp(-t/T)$ 모양으로 떨어지게 되며, 따라서 묵음구간 중 t 구간에서 측정한 오류 전력 값은 <수학식 2>와 같이 구현되는 것이다.

<42> 즉, 상기 <수학식 2>와 같이 계산할 수 있는 값이므로 제거기(500)는 제어부(511)로부터 묵음 구간의 시작 시점 정보를 수신하고, 시간에 따라 묵음 구간의 오류 전력 값(Δ)을 계산할 수 있다. 따라서 제거기(500)는 평균기(302)로부터 상기 도 4에 도시한 바와 같이 입력되는 묵음 구간의 전력 값에서 상기 계산된 묵음 구간의 오류 전력 값(Δ)을 빼면, 실제 묵음 구간의 열잡음 전력을 구할 수 있다. 즉, 실제로 상기 제거기(500)는 제어부(511)로부터 묵음 구간 시작 신호가 수신되면, 평균기(302)로부터 입력되는 신호를 하기 <수학식 3>과 같은 처리를 하여 출력한다.

【수학식 3】

<43>
$$P2 - \Delta$$

$$= P2 - (ROT) \cdot \exp\left(\frac{-t}{T}\right)$$

<44> 상기 <수학식 3>과 같이 계산한 후 이를 제어부(511)로 출력한다. 이러한 동

작은 상기 제어부(511)로부터 묵음 구간 시작 신호를 수신한 시각부터 묵음 구간 종료신호를 수신하는 시각까지이다. 상기 묵음 구간 시작신호와 묵음 구간 종료신호는 하나의 신호로 하이(high) 및 로우(low) 신호로 구현할 수 있다. 즉, 묵음 구간이 시작되는 구간에서만 하이(high) 신호로 출력하고 묵음 구간이 종료되면 로우(low) 상태로 천이하도록 구성할 수 있다. 그리고 이와 같은 묵음 구간 신호가 수신되지 않는 구간에서는 상기 평균기(302)로부터 출력되는 신호를 바이패스(bypass) 하도록 구성할 수 있다.

<45> 또한 상기한 제거기(500)를 하드웨어적으로 구비하지 않고도 본 발명을 구현할 수 있다. 즉, 제어부(511)에서 이를 수행하도록 구성할 수도 있다. 이러한 경우 제거기(500)가 없으므로 제어부(511)는 내부에서 상기 수신되는 신호를 내부적으로 계산하여 처리한다. 그러면 이를 도 6을 참조하여 역방향 전력 제어와 함께 설명한다.

<46> 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따라 열잡음 전력을 측정하고 그에 따른 역방향 링크 제어를 위한 제어 흐름도이다.

<47> 제어부(511)는 600단계에서 이전에 설정되어 있는 열잡음 전력에 따라 역방향 부하 전력의 제어를 수행한다. 이와 같은 역방향 부하 전력의 제어 과정은 전술한 도 2에서와 같이 RAB 값의 설정을 통해 이동단말들의 역방향 링크의 전송률을 제어하는 과정을 의미한다. 제어부(511)는 이와 같이 역방향 링크를 제어하며, 602 단계로 진행하여 묵음 기간이 시작되는가를 검사한다. 전술한 바와 같이 기지국은 묵음 기간을 미리 알고 있으므로 상기 정보를 이용하여 묵음 기간의 시작 시점을

확인할 수 있다. 상기 602단계의 검사결과 묵음 기간이 시작되는 경우 제어부(511)는 604단계로 진행하고, 그렇지 않은 경우 600단계의 역방향 링크의 제어를 계속 수행한다.

<48>

제어부(511)는 604단계로 진행하면, 열잡음 전력을 측정한다. 묵음 구간이므로 어떠한 이동단말도 역방향 링크로 데이터를 전송하지 않으므로 이때에는 역방향 링크의 부하 제어를 수행하지 않아도 된다. 따라서 제어부(511)는 상기 평균기(302)로부터 입력되는 역방향 전력 값을 이용하여 열잡음 전력을 측정한다. 이때에도 상기 평균기(302)로부터 수신되는 전력은 전술한 도 4와 같은 오류 값을 포함한 신호가 된다. 따라서 제어부(511)는 상기 <수학식 3>을 이용하여 열잡음 전력을 측정한다. 이와 같이 열잡음 전력을 측정하며, 제어부(511)는 606단계로 진행하여 묵음 기간이 종료하는가를 검사한다. 상기 검사결과 묵음 기간이 종료되면, 즉 유음 구간이 시작되면, 608단계로 진행하고, 그렇지 않은 경우 계속 열잡음 전력을 측정한다. 상기 제어부(511)는 608단계로 진행하면, 상기 604단계에서 측정된 열잡음 전력 값을 기존에 구비되어 있는 열잡음 전력 값에 반영한다. 여기서 열잡음 전력의 반영이란, 현재의 값으로 갱신을 의미할 수도 있으며, 미리 정해진 시간동안 시간의 역순에 따라 가중치를 두어 열잡음 전력 값을 누적하도록 할 수도 있다. 그리고 미리 정해진 시간동안의 열잡음 전력의 평균값을 가지도록 구성할 수도 있다.

<49>

이와 같이 열잡음 전력 값의 반영이 완료되면 제어부(511)는 다시 600단계로 진행하여 현재 반영된 열잡음 전력 값을 이용하여 역방향 링크의 부하를 제어할 수 있다.

【발명의 효과】

<50>

상술한 바와 같이 기지국 장치에서 간단한 회로의 추가 또는 프로세서에 간단한 프로그램의 추가만으로 유효 전력을 제어하기 위한 열잡음 전력을 정확하게 측정할 수 있는 이점이 있다. 또한 이를 통해 역방향 링크의 부하를 정확하게 조절할 수 있는 이점이 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

역방향 링크의 수신 전력 값을 소정 시간 누적한 전력 값을 출력하는 수신 전력 측정장치를 구비하는 기지국에서 미리 정해진 시간동안의 묵음 구간동안 역방향 링크의 수신 전력을 측정하기 위한 장치에 있어서,

상기 묵음 구간을 알리는 묵음 구간 신호 수신 시 상기 수신 전력 측정장치로부터 수신되는 전력 값을 하기 <수학식 4>와 같이 계산하여 출력하는 제거기와,

상기 묵음 구간이 시작될 시 상기 제거기로 상기 묵음 구간 신호를 출력하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【수학식 4】

$$\text{유음 구간 마지막 전력 값} - (\text{유효 부하}) \cdot \exp\left(\frac{-t}{T}\right)$$

상기 <수학식 4>에서 T는 상기 수신 전력 측정 장치의 시정수이며, 상기 t는 시간이며, 유효부하는 이동단말이 역방향링크로 송신하는 인위적인 부하.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 제거기는,

상기 묵음 구간 신호가 수신되지 않을 경우 상기 수신 전력 측정장치로부터 입력되는 역방향 링크의 측정 전력을 바이패스 함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 3】

역방향 링크의 수신 전력 값을 소정 시간 누적한 전력 값을 출력하는 수신 전력 측정장치를 구비하는 기지국에서 미리 정해진 시간동안의 묵음 구간동안 역방향 링크의 수신 전력을 측정하고 그에 따라 역방향 링크의 부하를 조절하기 위한 방법에 있어서,

상기 묵음 구간이 시작될 경우 상기 수신 전력 측정장치로부터 입력되는 열잡음 전력 값을 하기 <수학식 5>와 같이 계산하는 과정과,

유음 구간에서 상기 묵음 구간에서 계산된 열잡음 전력 값을 이용하여 유효 전력을 계산하고 그에 따라 역방향 링크의 부하를 조절하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

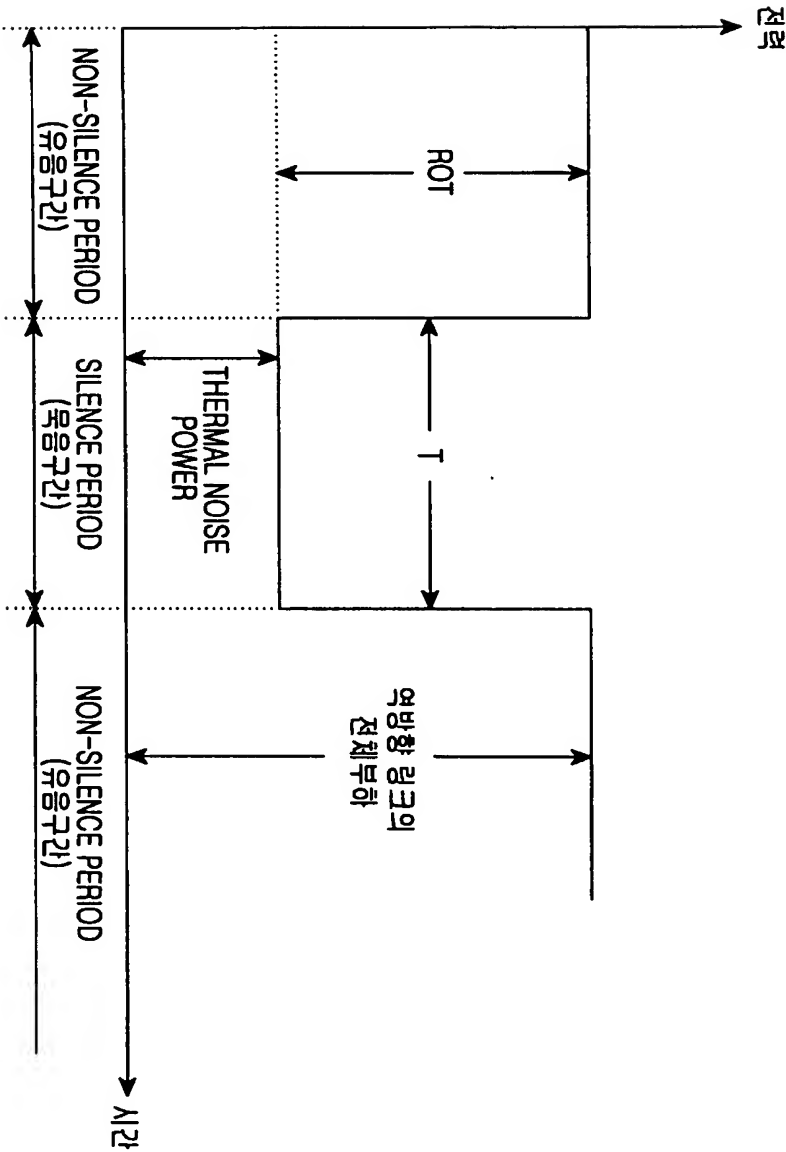
【수학식 5】

$$\text{유음 구간 마지막 전력 값} - (\text{유효 부하}) \cdot \exp\left(\frac{-t}{T}\right)$$

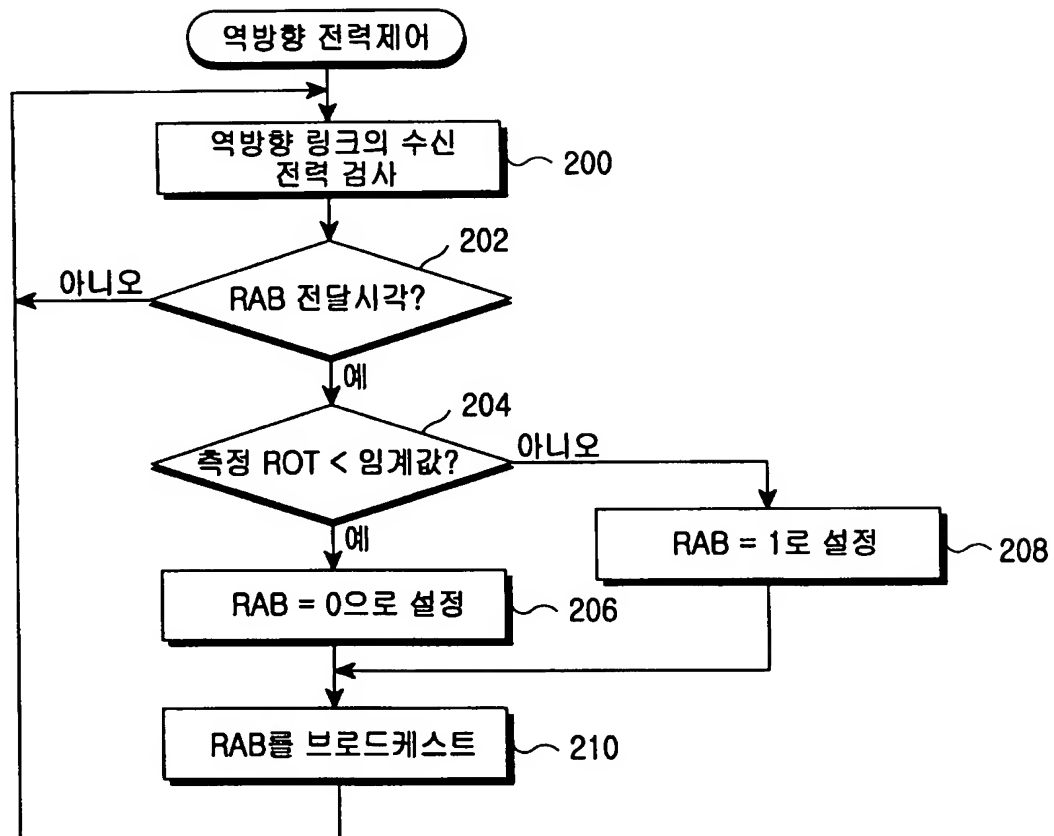
상기 <수학식 5>에서 T는 상기 수신 전력 측정 장치의 시정수이며, 상기 t는 시간.

【도면】

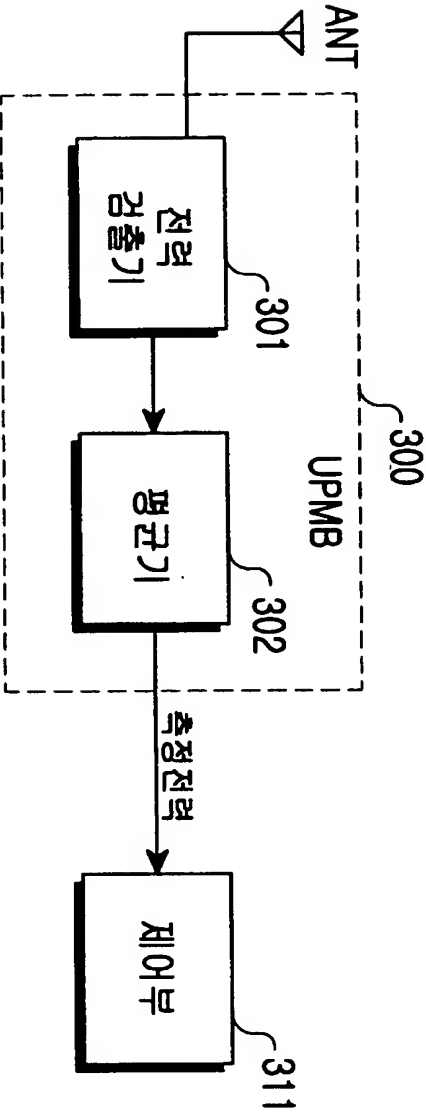
【도 1】



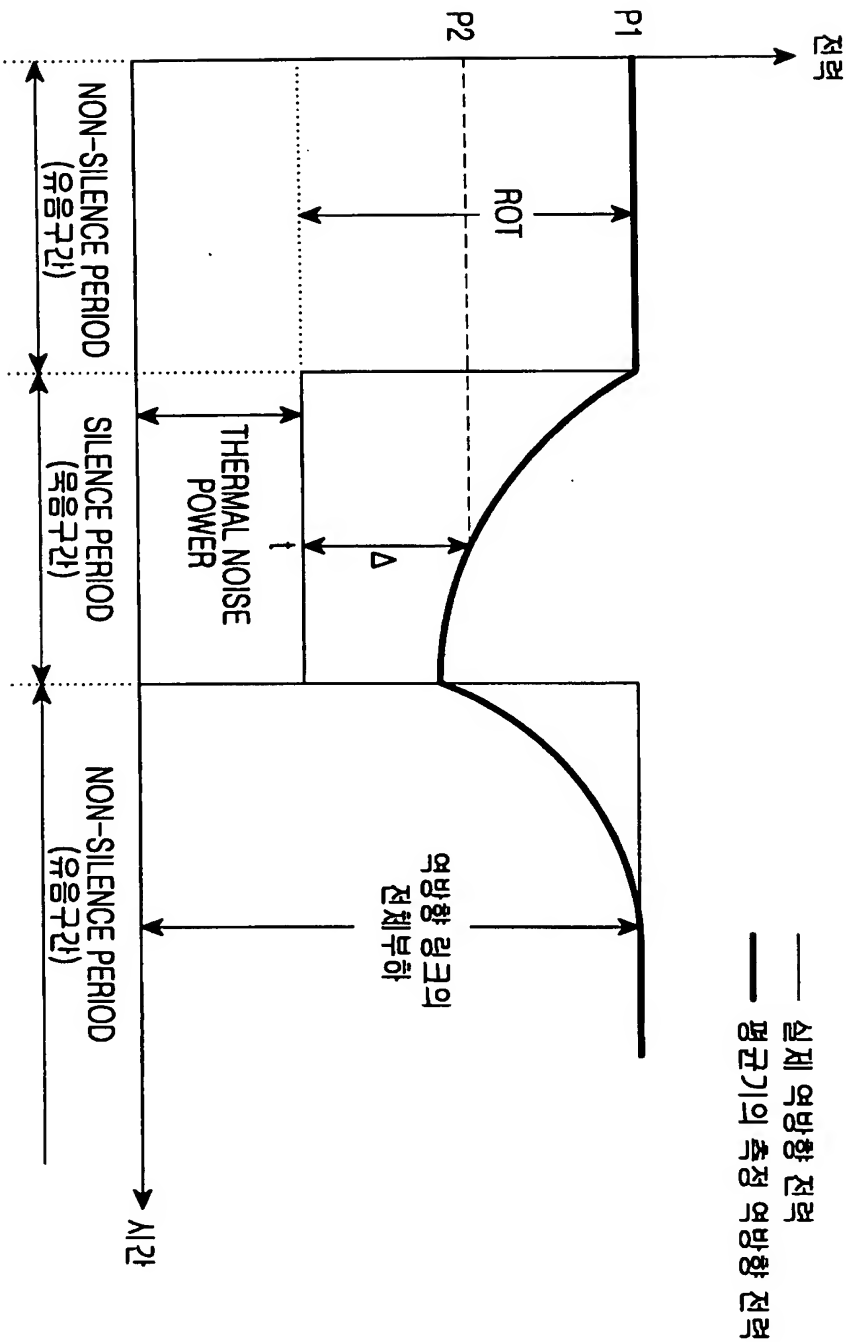
【도 2】



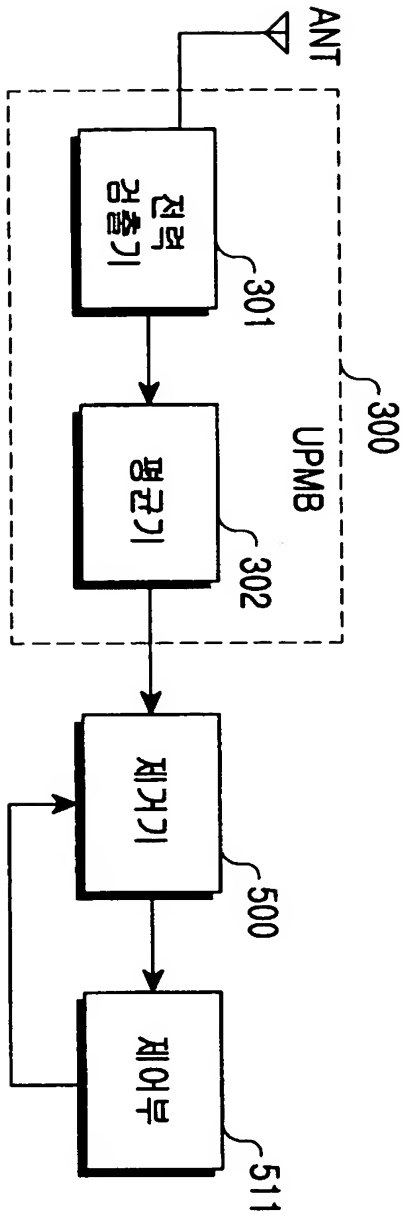
【도 3】



【표 4】



【도 5】



【도 6】

